

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

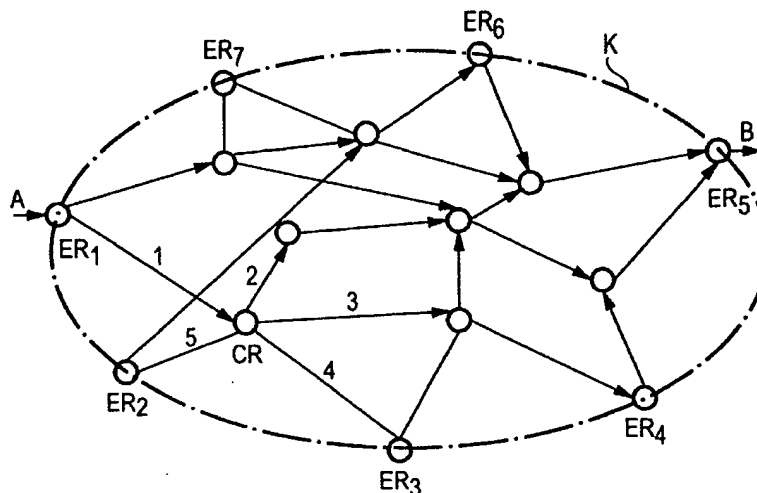
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/026228 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H04L 12/56**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
H04Q 11/04 **US**): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE02/03537** (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: **20. September 2002 (20.09.2002)** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHRODI, Karl**  
[DE/DE]; Isarastrasse 2a, 82538 Geretsried (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch** (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**  
**SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (81) Bestimmungsstaaten (national): **AE, AG, AL, AM, AT,**  
**AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,**  
**CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,**  
**GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,**  
**LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,**
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 46 349.9 20. September 2001 (20.09.2001) **DE**  
101 61 547.7 14. Dezember 2001 (14.12.2001) **DE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR SELECTING USEFUL ROUTES IN A ROUTER FOR EVEN TRAFFIC DISTRIBUTION IN A COMMUNICATION NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR AUSWAHL SINNVOLL NUTZBARER ROUTEN IN EINEM ROUTER ZUR GLEICHMÄSSIGEN VERKEHRSVERTEILUNG IN EINEM KOMMUNIKATIONSNETZ



(57) Abstract: Connectionless Internet protocols make use of the principle of routes. The routes implicitly lay down which path the data packets of a communication relation (flow) will take through the network. When a data packet of a so far unknown flow occurs for the first time, the router selects a route which is used for all subsequent data packets of said flow. These routes usually terminate on the same neighboring node. The aim of the invention is to achieve an adequate quality of service (QoS) also for connectionless communication networks, by evenly distributing the flows to the routes in the network in order to achieve an as even a distribution of traffic as possible, which conventional distribution fan-out structures have so far been incapable of achieving. According to the invention, a selection of useful routes between the router and the target address via which the information is guided to the target is locally determined in the router.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/026228 A1



NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,

GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Verföndlich:**

— **Erfindereklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)** nur für US

ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Bei verbindungslosen Protokollen im Internet wird das Prinzip der "Routen" verwendet. Die Routen legen implizit fest, welchen Weg die Datenpakete einer Kommunikationsbeziehung (Flow) durch das Netz nehmen sollen. Beim ersten Auftreten eines Datenpaketes eines bis dahin unbekannten Flows, wählt der Router eine Route aus, die er für alle nachfolgenden Datenpakete dieses Flows anwendet. Diese Routen enden im Regelfall am selben Nachbarknoten. Um eine adäquate Dienstgüte (QoS) auch für verbindungslose Kommunikationsnetze sicherstellen zu können, sollen die Flows gleichmäßig auf die Routen im Netz verteilt werden, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Verkehrs zu erreichen, was bislang verwendeten Verteilfächer aber nicht leisten können. Die Erfindung schafft hier Abhilfe, indem lokal im Router eine Auswahl sinnvoll nutzbarer Routen zwischen Router und Zieladresse festgelegt wird, über die die Informationen zum Ziel geleitet werden.

VERFAHREN ZUR AUSWAHL SINNVOLL NUTZBARER ROUTEN IN EINEM ROUTER ZUR  
GLEICHMÄSSIGEN VERKEHRSVERTEILUNG IN EINEM KOMMUNIKATIONSNETZ

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

10

In der Vergangenheit haben sich zwei wesentliche Typen von Kommunikationsnetzen zur Übermittlung von Informationen herausgebildet: Paketorientierte Datennetze und leitungsorientierte Sprachnetze. Sie unterschieden sich u. a. durch ihre unterschiedlichen Anforderungen an Quality of Service QoS.

15

QoS - auch Dienstgüte genannt - wird je nach Kontext unterschiedlich definiert und in der Folge mit jeweils unterschiedlichen Metriken bewertet. Bekannte Beispiele für Metriken zur Messung von Dienstgüte sind die Anzahl der übermittelten Informationen (Bandwidth), die Anzahl der nicht übermittelten Informationen (Loss Rate), die - ggf. gemittelte - zeitliche Verzögerung bei der Übermittlung (Delay), die - ggf. gemittelte - Abweichung vom ansonsten üblichen Abstand zwischen je zwei Informationsübermittlungen (Delay Jitter), oder die Anzahl der erst gar nicht zur Übermittlung zugelassenen Informationen (Blocking Rate).

25

Leitungsorientierte Sprachnetze sind auf die Übermittlung von kontinuierlich strömenden (Sprach-) Informationen (Gespräch, Call oder Session) ausgelegt. Die Übermittlung dieser Informationen erfolgt hierbei üblicherweise mit hoher Dienstgüte. Beispielsweise ist für Sprache eine minimale Verzögerung (Delay z.B. < 200 ms) ohne Schwankungen der Verzögerungszeit (Delay-Jitter) wichtig, da Sprache bei Wiedergabe im Empfangsgerät einen kontinuierlichen Informationsfluss erfordert. Ein Informationsverlust kann deshalb nicht durch ein nochmaliges Übermitteln der nicht übermittelten Information ausgeglichen werden und führt im Empfangsgerät üblicherweise zu einem

30

35

akustisch wahrnehmbaren Knacksen. In der Fachwelt wird die Übermittlung von Sprache verallgemeinert auch als 'Echtzeit-(Übermittlungs-)Dienst' bzw. als 'Realtime-Service' bezeichnet. Die Dienstgüte wird durch entsprechende Dimensionierung und Planung der Sprachnetze erreicht, wobei die Übermittlungskapazität selbst infolge der leistungsorientierung keinen Schwankungen unterliegt.

10 Paketorientierte Datenetze sind auf die Übermittlung von Datenpaketsströmen oder Paketsströmen ausgelegt. Hierbei muss in der Regel keine hohe Dienstgüte garantiert werden. Ohne garantierte Dienstgüte erfolgt die Übermittlung der Datenpaketsströme z.B. mit zeitlich schwankenden Verzögerungen, da die einzelnen Datenpakete der Datenpaketsströme üblicherweise in der Reihenfolge ihres Netzzugangs übermittelt werden, d.h. die zeitlichen Verzögerungen werden umso größer, je mehr Pakete von einem Datennetz zu übermitteln sind (Non-Realtime-Service).

20 Das zur Zeit bekannteste Datenetz ist das Internet. Das Internet ist als offenes (Weitverkehrs-) Datenetz mit offenen Schnittstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen und regionalen) Datenetzen unterschiedlicher Hersteller konzipiert. Das Hauptaugenmerk liegt deshalb bisher auf der Bereitstellung einer herstellerunabhängigen Transportplattform. Adäquate Mechanismen zur Garantie von Dienstgüte spielen eine nebengeordnete Rolle.

30 Im Zuge der Konvergenz von leistungsorientierten Sprach- und paketorientierten Datenetzen werden Sprachübermittlungs- dienste und zukünftig auch breitbandigere Dienste wie z.B. Übermittlung von Bewegtbildinformationen, ebenfalls in paketorientierten Datenetzen realisiert, d.h. die Übermittlung der bisher üblicherweise leistungsorientiert übermittelten Echtzeiddienste erfolgt in einem konvergenten Sprach-Daten-Netz paketorientiert, d.h. in Paketsströmen (Echtzeitpaket- ströme). Hierbei ergibt sich das Problem, dass für eine pa-

ketorientierte Realisierung eines Echtzeitdienstes eine hohe Dienstgüte erforderlich ist, damit diese mit einer leitungsorientierten Übermittlung qualitativ vergleichbar ist, während beispielsweise das Internet keine adäquaten Mechanismen zur Garantie einer hohen Dienstgüte vorsieht.

Prinzipiell wären z. B. ATM-Netze zur Sicherung der Dienstgüte (QoS) in Datennetzen geeignet. ATM ist eine verbindungsorientierte Technologie. Alle Zellen (Pakete) einer Verbindung (VP, VC) folgen demselben Pfad. ATM bedingt aber einen sehr hohen Komplexitätsgrad, da im Netz alle verbindungsbezogenen Daten gespeichert sein müssen. Diese Überlegungen gelten sinngemäß auch für die in IP-Netzen verwendeten MPLS-Übertragungsverfahren, die die ATM-Welt quasi in das Internet übertragen.

Das Internet verwendet mit seinen verbindungslosen Protokollen das Prinzip der 'Routen'. Die Routen legen implizit fest, welchen Weg die Datenpakete einer Kommunikationsbeziehung (Flow) durch das Netz nehmen sollen. Beim ersten Auftreten eines Datenpaketes eines bis dahin unbekannten Flows, wählt der Router (autonom und individuell) eine Route aus, die er in seine Routing Tables einträgt und danach für alle nachfolgenden Datenpakete dieses Flows anwendet. Diese Routen können zwar (zum Zwecke der Erhöhung der verfügbaren Bandbreite) mehrere physikalische Leitungen (Links) umfassen, aber im Regelfall enden alle diese Links (mit gleicher 'Länge' bzw. Delay) am selben Nachbarknoten. Mit diesem Prinzip soll sichergestellt werden, daß keine Vertauschungen der Paketreihenfolgen auftreten, da viele TCP-Anwendungen aufgrund nicht implementierter Resequencing-Mechanismen sehr empfindlich auf Vertauschungen reagieren. Dadurch wird aber der Verkehr nicht gleichmäßig auf alle Knoten aufteilt.

Für die Unterstützung von Echtzeitanwendungen über paketorientierte Netze ist der Verkehr nach bestimmten Regeln mög-

1. Einfeldige Verteilung des ankommenden Verkehrs auf ein ab-  
gehendes Bündel ohne Prioritäten (Vorbereitung des Ver-  
kehrs in individuellen Warteschlangen pro Port, Verwendung  
einer einzigen Warteschlange mit dem Multi-Server-Prinzip).

2. Verteilung des ankommenden Verkehrs auf ein abgehendes  
Bündel mit Prioritäten (Vorbereitung des Verkehrs in in-  
dividuellen Prioritäts-Warteschlangen pro Port, Multi-Server-  
Prinzip mit je einer Warteschlange pro Prioritätsklasse).

3. Verteilung des ankommenden Verkehrs auf ein abgehendes  
Bündel mit Prioritätsgesteuertem 'Per Flow'-Queueing (z. B.  
Weighted Fair Queueing (WFQ)).

Bei allen genannten Verfahren wird bei der Implementierung in  
den Warteschlangen in der Regel lediglich ein Zeiger (Adres-  
se) zur Identifizierung des jeweiligen Datenpakets in einem  
üblicherweise gemeinsamen Datenspeicher abgelegt. Die Reihen-  
folge der Bedienung ergibt sich implizit aus der Reihenfolge  
der Einträge in der Warteschlange (z. B. nach dem FIFO-Prin-  
zip) bzw. aus dem vorgelagerten Verfahren zur Auswahl der als  
nächstes zu bedienenden Warteschlange (z. B. nach Priorität  
und bei gleicher Priorität zyklisch oder longest (oder short-  
est) queue first, nach Gewichtung (WFQ), ...).

Diese beim Stand der Technik verwendeten Verfahren können  
eine gleichmäßige Verteilung des Verkehrs aber nicht be-  
wirken.

## 5

Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein Verfahren anzugeben, wie in den Netzknoten eines verbindungslos arbeitenden Kommunikationsnetzes der Verkehr möglichst optimal auf die abgehenden Verbindungsleitungen verteilt werden kann.

5

Die Erfindung wird ausgehend von den im Oberbegriff von Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen durch die im kennzeichnenden Teil beanspruchten Merkmale gelöst.

- 10 Vorteilhaft an der Erfindung ist eine einfache und wirtschaftlich effizient zu implementierende Lösung. Hierbei agieren die Netzknoten aufgrund ihnen vorgegebener Regeln und ihnen zufließender Informationen selbstständig. Insbesondere sind sie in der Lage, die jeweils benötigten Verzweigungsmuster und ggf. darauf anzuwendende Verteilungskriterien  
15 selbstständig dynamisch zu bestimmen.

Hierzu werden im Kommunikationsnetz zwischen allen Routern Routingprotokolle ausgetauscht. Diese weisen Informationen bezüglich der Netzkonfiguration auf. Nach Maßgabe dieser Netzkonfiguration wird lokal in jedem Router eine Zuordnung der Zieladressen zu möglichen, physikalischen Wegen ermittelt, über die die Datenpakete das Ziel erreichen. Aus diesen möglichen Wegen wird dann nach Maßgabe von Qualitätskriterien  
20 eine Auswahl getroffen und in einer routereigenen Datenbank abgelegt.

Die Qualitätskriterien können dabei Kriterien bezüglich der Dienstgüte, Kriterien bezüglich von Wegeinformationen oder  
30 Kostenkriterien sein. Auf jeden Fall muß eine Schleifenbildung vermieden werden. Die Kriterien sollten derart gewählt sein, daß die herkömmlichen Internet-Protokollverfahren (Best effort, Shortest path) ebenso möglich sind.

- 35 Die Erfindung wird im folgenden anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Figur ist eine Netzkonfiguration aufgezeigt, in der das erfindungsgemäße Verfahren zum Ablauf gelangt. Demgemäß ist ein Kommunikationsnetz K offenbart, das aus einer Mehrzahl von untereinander vermaschten Routern gebildet wird. Die Router werden in Edge-Router ER oder Core-Router CR unterschieden, je nachdem ob sie am Rand des oder innerhalb des Kommunikationsnetzes angeordnet sind.

Beispielsweise sei nun angenommen, daß Datenpakete in das Kommunikationsnetz K über den Knoten A, in dem der Edge-Router ER<sub>1</sub> angeordnet ist, eindringen und das Kommunikationsnetz über den Knoten B, in dem der Edge-Router ER<sub>2</sub> angeordnet ist, wieder verlassen. Erfindungsgemäß wird auf Basis eines Verteilfächers in jedem Router entschieden, über welche Wege die Datenpakete im Kommunikationsnetz K zu leiten sind. Da je nach zu verwendendem Dienst eine Dienstgüte QoS garantiert werden soll, sind die Datenpakete möglichst gleichmäßig auf alle Wege im Netz aufzuteilen.

Wesentlich ist nun, daß nicht alle physikalisch möglichen Wege innerhalb des Kommunikationsnetzes K gewählt werden, sondern nur die, die sinnvoll nutzbar sind. Hierbei muß die aktuelle Netzkonfiguration in jedem Router abgelegt sein. Die Kenntnis über die Netzkonfiguration erhält jeder Router durch Austausch von Routingprotokollen mit allen anderen Routern. Dies stellt die bevorzugte Lösung dar, da in diesem Fall der Netzbetreiber bei Einfügen eines neuen Routers in das Netz keinen zusätzlichen Aufwand zu betreiben braucht. Selbstverständlich könnte jeder Router die Netzkonfiguration auch über eine übergeordnete Steuereinrichtung erhalten. Damit hat jeder der Router ein aktuelles Abbild der momentan gültigen Netzkonfiguration. Das Hinzufügen bzw. Wegnehmen von Routern (Ausfall) wird somit nach einer bestimmten Einschwingzeit in allen Datenbanken der betreffenden Router abgelegt sein.

Auf Basis der aktuellen Netzkonfiguration werden zunächst in jedem Router alle physikalisch möglichen Wege ermittelt, die



ein Datenpaket bei Verlassen des Routers CR zu dem eigentlichen Ziel nehmen kann. Bei vorliegendem Ausführungsbeispiel sind dies für den (Core-) Router CR die Wege 1, 2, 3, 4, 5. Es erfolgt somit eine Zuordnung von physikalisch möglichen  
5 Wegen zu der Zieladresse.

Nicht alle physikalisch möglichen Wege sind auch z. B. zur Garantie der Dienstgüte sinnvoll nutzbar. Dies gilt beispielsweise gemäß der Figur für die Wege 1, 4, 5 zu den Edge-  
10 Routern  $ER_1$ ,  $ER_2$ ,  $ER_3$ . Aus diesem Grund wird erfindungsgemäß eine Auswahl aus den physikalisch möglichen Wegen getroffen. Als Kriterium sollen insbesondere Kriterien bezüglich der Dienstgüte (Quality of Service QoS) verwendet werden. Hierunter kann beispielsweise das Kriterium fallen, daß die Verzögerungszeit für die Übertragung (Delay) im Kommunikations-  
15 netz K möglichst kurz sein soll. In diesem Fall werden bei dieser Auswahl die Wege 2, 3 berücksichtigt.

Als weiters Auswahlkriterien können grundsätzlich im Netz  
20 Wege zu den Edge-Routern ausgeschlossen werden.

Als weitere Auswahlkriterien bezüglich Dienstgüte QoS kann ein Weg gewählt werden, der in der Vergangenheit statistisch das beste Verhalten bezüglich der Anzahl der übermittelten  
25 Informationen (Bandwidth), der Anzahl der nicht übermittelten Informationen (Loss Rate), der - ggf. gemittelten - Abweichung vom ansonsten üblichen Abstand zwischen je zwei Informationsübermittlungen (Delay Jitter), oder der Anzahl der erst gar nicht zur Übermittlung zugelassenen Informationen  
30 (Blocking Rate) aufgewiesen hat.

Als weitere Auswahlkriterien können Kostenkriterien zum Tragen kommen. Werden Dienste gewählt, bei denen die Verzögerungszeit eine geringere Rolle spielt, als der Kostenaspekt, so sind die Routen zu wählen, die diese geringeren Kosten  
35 sicherstellen.

- Die Lösung (Grundprinzip) bedient jedes Datenpaket mit dem minimal möglichen Delay (solange ein Abbruch bereits gestarter Bedienung/ Paketübertragungen ausgeschlossen wird) und ermöglicht damit eine bestmögliche Qualität z.B. auch für interaktive Echtzeitanwendungen. Die Verwendung eines zusätzlichen 'Timestamps' beim Zwischenspeichern (Queuen) der Datenpakete kann sowohl in SW als auch in HW mit einfachen Mitteln und mit relativ geringem Zusatzaufwand realisiert werden. Da dieser Mechanismus nur lokal relevant ist gibt es keinerlei Probleme beim Netzeinsatz, auch nicht in gemischten Netzen. Dasselbe gilt auch für die genannten und aufgeführten Alternativen und Varianten.
- 5 Sowohl die 'bevorzugte' Lösung nach dem Grundprinzip als auch die dazu angegebene (einfachere) Alternative zielen auf eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Verkehrs unter Berücksichtigung entsprechender Priorisierung. Die angegebenen Varianten zeigen, wie mit oder ohne Delay-Kriterium auch eine gewünschte 'Schiefe' Verteilung erreicht werden kann.
- 20 Die vorgeschlagene adaptive Nachregelung, unabhängig davon, ob sie lokal im Knoten oder durch eine übergeordnete Instanz gesteuert wird, ermöglicht eine idealisierte Verkehrsverteilung gemäß vorgegebenen Zielwerten (gleichmäßig oder 'schief') auch dann, wenn durch sich gegenseitig (nur) teilweise überlappende Bündel Interferenzen zwischen den individuellen Verteilungen in den Einzelebündeln zu Störungen des angestrebten Gleichgewichts führen (das System 'justiert sich selbst').
- 30 Die beliebige Kombination der vorgeschlagenen Verfahren und Mechanismen, a) Zeitkriterium pro Paket zur Delayoptimierung beim Arbitrieren, b) (verschiedene) Verfahren zur Einstellung einer vorgegebenen, bei Bedarf auch 'schiefen' Verkehrsverteilung, c) adaptive Nachregelung auf das angestrebte Verteilungsmuster, ermöglicht einen sehr flexiblen und für nahezu jede Netzanwendung optimierbaren Einsatz der Lösungen.
- 35

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines Verteilungsfächers, insbesondere in einem in einem Kommunikationsnetz (K) angeordneten  
5 Router (ER, CR), über den Datenpakete zu einer Zieladresse geleitet werden,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Kommunikationsnetz (K) Routingprotokolle ausgetauscht werden, die Informationen bezüglich der Netzkonfiguration  
10 beinhalten,  
daß nach Maßgabe der Netzkonfiguration eine Zuordnung von Zieladressen zu physikalisch möglichen Wegen ermittelt wird,  
daß eine Auswahl aus diesen physikalisch möglichen Wegen nach Maßgabe von Qualitätskriterien getroffen wird.  
15
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Routingprotokolle zwischen allen Routern eines Kommunikationsnetzes untereinander ausgetauscht werden.  
20
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Routingprotokolle zwischen einer übergeordneten Steuereinrichtung und allen Routern eines Kommunikations-  
25 netzes ausgetauscht werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Qualitätskriterien Kriterien bezüglich der Dienstgüte  
30 (QoS) der Verbindung sind.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Qualitätskriterien Kriterien bezüglich der Kosten der  
35 Übertragen sind.

10

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Qualitätskriterien bezüglich Weeginforma-  
tion sind.

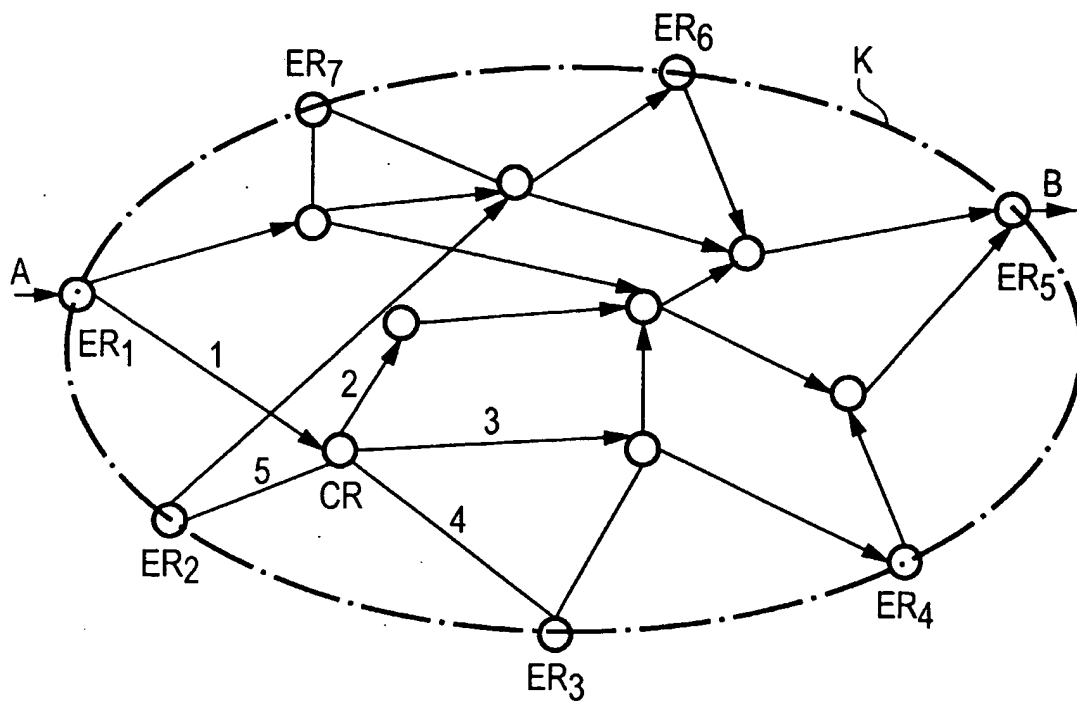
5

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kommunikationsnetz ein paketorientiert, verbindungs-  
los arbeitendes Kommunikationsnetz (K) ist.

10



<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b> PCT/ur 02/03537		<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04L12/56 H04Q11/04	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04L H04Q		Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data		<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
Y	DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23 November 2000 (2000-11-23) column 4, line 55 - column 6, line 15 column 6, line 68 - column 7, line 30 figures 2, 3B	1-7	
Y	EP 1 133 112 A (SIEMENS AG) 12 September 2001 (2001-09-12) column 4, line 13 - line 24 column 8, line 4 - line 17; figure 2 --- -/-	1-7	
Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/>			
Patent family members are listed in annex. <input checked="" type="checkbox"/>			
Special categories of cited documents : A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance E* earlier document published on or after the international filing date L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. Z* document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 12 February 2003		Date of mailing of the international search report 05/03/2003	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Reeck, G	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No  
PCT/DE 02/03537

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SHAIKH A ET AL: "Evaluating the overheads of source-directed quality-of-service routing" NETWORK PROTOCOLS, 1998. PROCEEDINGS. SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUSTIN, TX, USA 13-16 OCT. 1998, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 13 October 1998 (1998-10-13), pages 42-51, XP010309364 ISBN: 0-8186-8988-9 page 42, column 1, line 20 -page 43, column 2, line 15 -----</p>	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interns	Application No
PCT/JP 02/03537	

ation on patent family members

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19923245	A	23-11-2000	DE 19923245 A1	23-11-2000
			AU 5672200 A	12-12-2000
EP 1133112	A	12-09-2001	WO 0072527 A1	30-11-2000
			EP 1133112 A2	12-09-2001
			US 2001043585 A1	22-11-2001



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 02/03537

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04L12/56 H04Q11/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ, IBM-TDB, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bezf. Anspruch Nr.
Y	DE 199 23 245 A (SIEMENS AG) 23. November 2000 (2000-11-23) Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 15 Spalte 6, Zeile 68 - Spalte 7, Zeile 30 Abbildungen 2, 3B ---	1-7
Y	EP 1 133 112 A (SIEMENS AG) 12. September 2001 (2001-09-12) Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 24 Spalte 8, Zeile 4 - Zeile 17; Abbildung 2 --- -/--	1-7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Februar 2003

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

05/03/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Reeck, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	
Internat s Aktenzeichen PCT/DE 02/03537		Kategorie	
Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile		Beitr. Anspruch Nr.	
SHAIKH A ET AL: "Evaluating the overheads of source-directed quality-of-service routing" NETWORK PROTOCOLS, 1998. PROCEEDINGS, SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUSTIN, TX, USA 13-16 OCT. 1998, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 13. Oktober 1998 (1998-10-13), Seiten 42-51, XP010309364 ISBN: 0-8186-8988-9 Seite 42, Spalte 1, Zeile 20 - Seite 43, Spalte 2, Zeile 15 -----		A	
1-7			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veroffentlichungen. :ur selben Patentfamilie geboren

Internatic Aldenzeichen

PCT/Dt 02/03537

Im Recherchenbericht angefuhrtes Patentedokument			Datum der Veroffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veroffentlichung	
DE	19923245	A	23-11-2000		DE	19923245 A1	23-11-2000	
					AU	5672200 A	12-12-2000	
					WO	0072527 A1	30-11-2000	
EP	1133112	A	12-09-2001		EP	1133112 A2	12-09-2001	
					US	2001043585 A1	22-11-2001	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**